

⑫ 公開特許公報(A) 平2-149041

⑤ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成2年(1990)6月7日

H 04 L 12/40

7928-5K H 04 L 11/00 320

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 ローカルエリアネットワークにおける送信アクセス方式

⑰ 特 願 昭63-300914

⑱ 出 願 昭63(1988)11月30日

⑲ 発 明 者 松 澤 克 哉 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁理士 鈴 江 武 彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ローカルエリアネットワークにおける送信アクセス方式

2. 特許請求の範囲

(1) CSMA/CD方式を適用するローカルエリアネットワークにおいて、上記ローカルエリアネットワーク上の任意の局を送信アクセス権が優先的に取得可能な特権モードに設定し、この特権モードに設定された局は、送信が必要な場合に上記ローカルエリアネットワークの伝送路が使用中であればこの伝送路にジャム信号を送出し、最小バックオフ時間より短い所定時間を待って上記伝送路への送信を開始するように構成されていることを特徴とするローカルエリアネットワークにおける送信アクセス方式。

(2) 上記特権モードに設定された局は、衝突検出時にも上記ジャム信号を送出し、上記所定時間を待って上記伝送路への送信をリトライするように構成されていることを特徴とする第1請求項

記載のローカルエリアネットワークにおける送信アクセス方式。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

この発明は、CSMA/CD方式を適用するローカルエリアネットワークにおける送信アクセス方式に関する。

(従来技術)

バス型ネットワークなどのローカルエリアネットワーク(以下、LANと称する)では、アクセス方式として一般にCSMA/CD(carrier-sense multiple-access with collision detection)方式が適用されている。このCSMA/CD方式では、LAN上に接続された複数の局(ステーション)が同軸ケーブルなどの1本の伝送路を共有している。各局は、送信時に伝送路の信号(キャリア)を監視し、信号が無くなれば伝送路が空き(レディ)となったものとして、伝送路への送信を開始する。即ち、CSMA

／CD方式のLANにおける各局は、他局が伝送路（ネットワーク）を使用していないことを確認した後に送信を開始する。

しかし、伝送路の伝播遅延の影響等により、複数の局がほぼ同時に伝送路の空きを確認して送信を試みることがある。この場合、伝送路上で衝突が発生して送信が失敗する。送信を試みた局は、伝送路監視により衝突を検出すると、ネットワーク上の全ての局に衝突が伝わるようにジャム信号を送信する。このジャム信号を検出した各局（先に送信を試みた局）は、それぞれバックオフ時間と称されるランダムな時間だけ待って再送（送信の再試行、リトライ）を行う。

このようにCSMA／CD方式のLANでは、複数の局がほぼ同時に送信を開始して衝突が発生すると、バックオフ時間経過後にリトライが行われるため、このリトライにおいて再度の衝突が発生する確率が著しく減少する。この結果、その時点においてバックオフ時間が最も短かった局がリトライに成功する確率が高くなる。このリトライ

に成功する局はランダムである。即ちCSMA／CD方式のLAN上の局は全て対等に扱われる。

（発明が解決しようとする課題）

上述したようにCSMA／CD方式の従来のLANでは、一旦衝突が発生した場合には伝送路上での再度の衝突を極力避けるために、送信を必要とする局はバックオフ時間と称するランダムな時間経過後にリトライを行う構成となっており、各局はネットワークアクセスの点では全て対等に扱われていた。しかし、このような従来のLANでは、緊急に伝送路を使用したい場合でも、他局が使用中は待たなければならない、更に他局が使用を終了しても衝突が発生した場合にはリトライが成功する保証は無く、処理が遅れという問題があった。

したがってこの発明の解決すべき課題は、CSMA／CD方式を適用するLANにおいて、緊急度の高い送信が必要な局が伝送路を優先的に使用できるようにすることである。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

この発明は、CSMA／CD方式を適用するLAN上の任意の局を送信アクセス権が優先的に取得可能な特権モードに設定し、この特権モードに設定された局は、送信が必要な場合にLANの伝送路が使用中であればこの伝送路にジャム信号を送出し、最小バックオフ時間より短い所定時間を待って伝送路への送信を開始するようにしたことを特徴とする。また、この発明は、特権モードに設定された局は、衝突検出時にもジャム信号を送出して上記所定時間を待ってリトライを行うようにしたことを特徴とする。

（作用）

上記の構成によれば、緊急度の高い送信が必要な局を特権モードに設定すると、この局（特権局）は伝送路が使用中であればジャム信号を送出して強制的に衝突が発生させる。これにより、それまで伝送路を使用していた局は送信を停止し、バックオフ時間だけ待つことになる。一方、特権

局は、ジャム信号を送出するとLAN上の各局の最小のバックオフ時間より更に短い時間を待って送信を開始するため、衝突を招くことなく確実に送信が行える。特権局は、伝送路が使用中でなければ通常に送信を開始するが、この際に他局も送信を開始して衝突が発生すると、伝送路が使用中の場合と同様にジャム信号を送出した後にLAN上の各局の最小のバックオフ時間より更に短い時間を待ってリトライを開始するため、リトライに成功する。

（実施例）

第1図はこの発明に直接関係する送信処理手順の一実施例を示すフローチャート、第2図は第1図の送信処理手順を適用する局を複数備えたCSMA／CD方式のLAN、例えばバス型LANのシステム構成を示す。

第2図において、11は同軸ケーブル或は光ファイバケーブルなどの伝送媒体（以下、伝送路と称する）、12-1、12-2…12-nは伝送路11を共有する局である。局12-1～12-nは、送信アクセス権が優

先に取得できる特権局として動作する特権モードに設定可能になっている。但し、実際に特権モードに設定される局は1つだけであるものとする。この特権モードへの設定は、例えばシステム・コンフィグレーション時に行われる。また、局に接続される端末、計算機等の機器で実行されるプロセスの緊急度に応じ、緊急度の高いプロセスを実行する機器に対応する唯一の局をユーザ操作等で特権モードに設定することも可能である。この場合には、特権局は固定されず、各局に接続される機器で実行されるプロセスの緊急度によって移動する。

次に、第2図のLANにおける各局12-1～12-nの送信処理動作（LANアクセス動作）について、第1図のフローチャートを参照して説明する。

第2図のLANにおいて、局12-1が特権モードに設定されており、局12-nが第3図に示すように送信中（フレーム送信中）であるものとする。この状態において特権局12-1が、局12-nの送信開始後から例えば伝送路11の最大伝播遅延時間（こ

では20 μ s）後の時刻t1で送信を開始しようとしたものとする。この場合局12-1は、まず伝送路11が使用中（deferring on; 送信猶予中）であるか否かを判定する（ステップS1）。ここでは、局12-nの送信開始後から伝送路11の最大伝播遅延時間を経過しているため、局12-1は伝送路11が使用中（ビジー）であることを確実に検出でき、したがってステップS1の判定はYESとなる。

局12-1はステップS1の判定がYESの場合、自身が特権局であるか否かを調べる（ステップS2）。この例のように特権局であれば、局12-1は従来の衝突検出時と同様に伝送路11上に第3図に示すようにジャム信号をほぼ3.2～4.8 μ sの間送出する（ステップS3）。この特権局12-1の故意のジャム信号送出により、局12-nからの送信信号（送信フレーム）は伝送路11上で局12-1からのジャム信号と伝送路11の伝播遅延時間（ここでは最大20 μ s）後に衝突する。局12-nはこの衝突を第2図のステップS9で検出する。この場合、局12-nは第3図に示すように送信を停止する。

さて、特権局12-1はジャム信号を故意に送出して送信中の局12-nの送信動作を強制的に停止させると、従来の衝突検出によりジャム信号を送出した場合と同様のステップS4、S5の動作、即ちリトライ回数をカウントするカウンタを+1し、そのカウンタ値をもとに所定回数のリトライを繰返したか否かを判定する動作を行う。この判定はNOとなる。この場合、局12-1は自身が特権局であるか否かの判定を行い（ステップS6）、この例のように特権局であれば第1図のLANにおける各局の最小バックオフ時間より十分に短い所定時間、例えばフレーム間隔である9.6 μ s（このフレーム間隔が最小値）を待って（ステップS7）、しかる後にステップS1の判定に戻る。もしステップS1の判定がNOであれば、即ち伝送路11が使用中でなければ、局12-1は第3図に示すように伝送路11への（51.2～1214.4 μ sの範囲に相当する長さのフレームの）送信を開始する（ステップS8）。

一方、局12-nは、特権局12-1からの故意のジャ

ム信号送出によって発生した信号衝突を検出して送信を停止すると、局12-1がステップS2でYESを判定した場合と同様にステップS3～S5を行う。ステップS5の判定がNOであれば局12-nは前記した局12-1と同様に自身が特権局であるか否かの判定を行い（ステップS6）、この例のように特権局でなければ、周知の方式でバックオフ時間を算出し、その時間を待った後（ステップS11、S12）、ステップS1に戻る。この局12-nで算出されたバックオフ時間は、その値はランダムであるものの、前記したように特権局12-1の待ち時間である所定時間（ここではフレーム間隔）より十分に長い。したがって、局12-nがバックオフ時間を待ってステップS1に戻った時点では、特権局12-1が既に送信中であり、ステップS1の判定はYESとなって局12-nは送信開始ステップS8に進むことができない。即ち特権局12-1は、局12-nが送信中であってもこの局12-nの送信動作を強制的に停止させ、自身が即座に（ここでは第3図から明らかなように、ほぼ12.8～

14. 4 μ s後に) 且つ衝突に送信を開始することが可能となる。

これに対して従来は、即ち局12-1が特権局でないものとする、局12-nが送信を開始した後、第4図に示すように伝送路11の最大伝播遅延時間(20 μ s)を経過した時刻t1で局12-1が送信を開始しようとした場合、局12-1は局12-nの送信が終了するのを待たなければならないため、伝送路11の最大伝播遅延時間およびフレーム間隔を考慮すると、局12-nの送信時間が最大(1214.4 μ s)の場合には、局12-1は第4図に示すように1224 μ sも待たされてしまう。しかも、この待ち時間の後に送信を開始しても、他局がほぼ同時に送信を開始した場合には、バックオフ時間の違いによって更に長時間待たされる虞れもある。

さて、局12-1が送信を開始しようとした際に伝送路11がビジーでなければ、ステップS1の判定がNOとなって局12-1は送信を開始する(ステップS8)。このとき局12-nなど他の局がほぼ同時に送信を開始したものとすると、伝送路11上で送

信信号の衝突が発生し、ステップS9で衝突が検出される。この場合、局12-1が特権局でなければ局12-1は従来と同様にジャム信号を送出し(ステップS3)、ステップS4～S6、S10を経た後にバックオフ時間だけ待ち(ステップS11)、しかる後にリトライを行う。この動作は、同時に送信を開始して衝突を検出した他の局でも行われ、したがって局12-1がリトライに成功する保証はない。

これに対して局12-1が特権局であれば、ステップS6の判定がYESとなることから、他局が送信中に故意にジャム信号を送出した場合と同様に次のステップS7で前記所定時間(各局の最小バックオフ時間より十分に短い時間)を待ってリトライを行う。この場合、同時に送信を開始して衝突を検出した他の局は未だステップS11の待ち状態にあり、特権局12-1は確実に送信を開始することができる。

[発明の効果]

以上詳述したようにこの発明によれば、特権モ

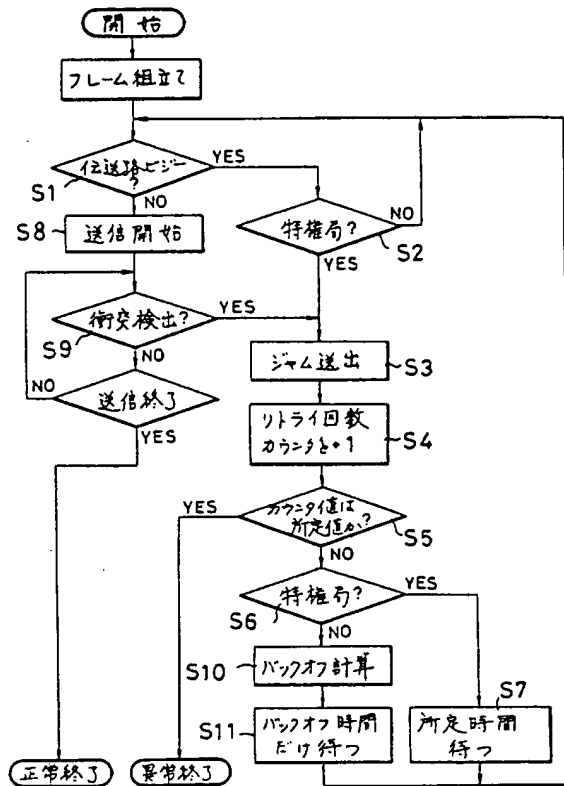
ードの局は他局が送信中であってもその送信を強制的に中止させて送信を行うことができるため、緊急度の高い送信が必要な局を特権モードに設定することにより緊急処理が可能となる。また、この発明によれば、複数の局がほぼ同時に送信を開始するために衝突が発生しても、特権モードの局は他の局に比べて十分短い待ち時間でリトライが可能のため、確実にリトライに成功し速やかに送信を行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

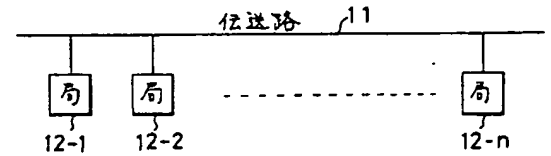
第1図はこの発明に直接関係する送信処理手順の一実施例を示すフローチャート、第2図は第1図の送信処理手順を適用する局を複数備えたCSMA/CD方式のLAN(ローカルエリアネットワーク)のシステム構成図、第3図および第4図は他局が送信中に第1図に示す局12-1が送信を行う場合の動作を説明するための図であり、第3図は局12-1が特権局の場合のタイミングチャート、第4図は局12-1が特権局でない場合のタイミングチャートである。

11…伝送路、12-1～12-n…局。

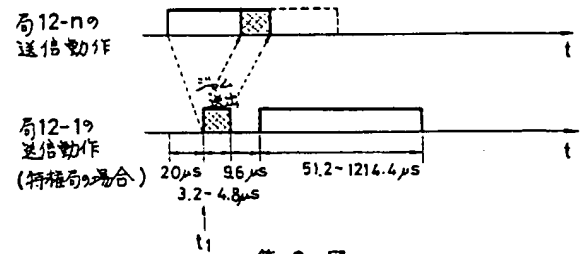
出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



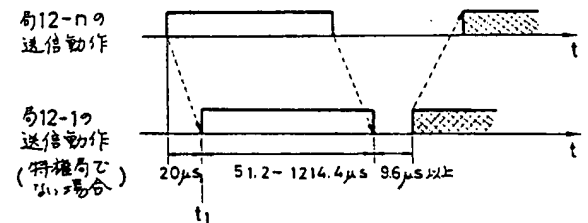
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図